

中美鱼类学课程教学比较研究

刘云^(✉), 吴志强

中国海洋大学海洋生命学院, 青岛, 266003

摘要: 本文对比了美国鱼类学课程和国内该课理论课程教学内容、教材、考核方式; 实践课程教学内容方法等方面的差别, 总结出美国鱼类学理论课程重视分类和演化, 重视鱼类生理、生态以及鱼类保护, 而实践课程重视鱼类多样性和地域特色, 考核方式多样化的特点, 提出了我国鱼类学课程国际化需要改进的方向, 对该课程体系的设置和知识模块的优化等进行了有益的探讨。

关键词: 中国, 美国, 鱼类学, 国际化

Comparison Study of the Ichthyology Curriculum between China and the United States

LIU Yun^(✉), WU Zhi-qiang

College of Marine Biology, Ocean University of China, Qingdao 266003, China

鱼类学是动物学、水产养殖学、渔业资源等专业的必修课程之一, 主要研究鱼类的外部形态、内部结构与机能、生活习性、系统分类、地理分布和生物学基础知识等, 通过学习, 使学生掌握鱼类的形态、分类和生理生态的基本理论知识, 了解鱼类的研究方法和有关应用。

随着新世纪教育改革的深入和教学手段的改进, 迫切需要相近学科间的交叉与融合, 这些内容已经远远不能满足学生的需求, 因此如何在原有课程内容的基础上增加新的理论课程内容; 如何进行实验教学课程内容的设置等, 必须进行新的思考和改革实践。研究和借鉴国外鱼类学课程, 有助于进一步深化教学体系, 为课程的国际化做好准备。

1 我国大学鱼类学课程现状

我国的鱼类学课程首次建立于上海海洋大学, 鱼类学一直是重要的专业基础必修课之一。自20世纪50年代至今, 已经陆续在很多综合院校的水产学院、生命学院和海洋学院的水产养殖、生物科学、水族科学与技术等本科专业中设置; 也是生物技术、渔业资源和环境生态等专业的选修课程之一。

早期的“鱼类学”课程教学内容主要侧重于鱼类形态学和分类学, 教材多使用孟庆闻、缪学组、张函初、苏锦祥编的《鱼类学(上、下册)》, 该教材详细介绍了鱼类的外形和各个系统的形态构造和分类系统; 近些年各个学校不同专业根据自身的教学要求不同, 不断更新鱼类学参考教材, 如上海海洋大学鱼类学课程使用的参考教材有《鱼类学与海水鱼类养殖(第二版)》(苏锦祥主编)、《鱼类学(形态、分类)》(孟庆闻、缪学组、俞济泰编)、《鱼类学实验指导(孟庆闻、李婉端、周碧云编)》等。中国海洋大学水产学院和海

洋生命学院使用的参考教材有《鱼类学与海水鱼类养殖(第二版)》(苏锦祥主编)、《鱼类生物学》(Bond CE 主编)和《鱼类分类学》(李明德主编)等。

随着国家资源共享课的建设,鱼类学课程的改革也在不断深入。各个高校在鱼类学课程的教学内容、教学手段和教学方法上也在不断研究探讨。现在的鱼类学理论课程多采用多媒体教学手段。课堂以讲授为主,辅之以提问、讨论等教学形式。在鱼类学教学内容上,我国鱼类学课程多分成3大部分,第一部分是鱼类形态学,讲授鱼类外部形态和内部结构的特征,重点掌握各系统和器官的解剖位置、形态特征及其在不同类群间的变异,以及外部形态和内部结构特征在研究鱼类分类和进化上的意义,依次介绍各个鱼类外形、皮肤、骨骼、肌肉、消化、呼吸、循环、神经、感官、尿殖和内分泌系统等;第二部分是鱼类分类学,讲授鱼类分类学的基本概念、基本研究方法和鱼类分类系统,掌握鱼类系统演化、亲缘关系及多样性,依次介绍鱼类分类系统。第三部分是鱼类生物学基础,讲授鱼类的生活与环境的关系,鱼类的年龄和生长,鱼类摄食,鱼类洄游,鱼类地理分布及区划,鱼类的生长发育和繁殖等各种生命机能,掌握鱼类生物学基本理论知识和研究方法,了解鱼类生态学基本原理和基础知识在鱼类增养殖、鱼类资源保护和渔业生产科学管理中的应用。总体来讲,从学时分配上来看,我国鱼类学理论课程仍然以形态结构为主,分类学和生物学为辅;鱼类学实验课目的是通过实际操作,使学生巩固、加深对理论课内容的理解,培养动手能力和分析、解决问题的能力。总的来看多以鲤鱼、花鲈等水产养殖鱼类为实验材料,以鱼类的形态解剖和分类为主要实验内容,但多数缺乏鱼类学实习的实践考察环节。

2 美国大学鱼类学课程现状

美国 Illinois 大学动物生物学系的鱼类学课程采用的教材是 *The Diversity of Fishes*, 理论课程的主要是为了了解鱼类解剖和生理学、鱼类系统分类以及鱼类生态、进化和保护。课程要达到的目的是调查世界鱼类主要类群、分布和特点;考察鱼类适应水生生活的各种生理机理;调查影响鱼类分布和丰富度的重要生态和进化过程。理论课程内容包括:什么是鱼类,早期脊椎动物八目鳗,盾皮鱼和软骨鱼,辐鳍鱼类,鱼类进化

的普遍规律,动物地理学,物种形成,水环境,营养,取食,呼吸和鳃,鳔和浮力, Fe^{2+} 和 pH 控制,发电和感觉,排泄,侧线和听觉,繁殖,配偶和双亲,温度适应, Illinois 的鱼类,生活史,渔业及保护。课程安排有演讲、复习、考试;实验包括鱼类的识别和关键结构;考试形式是3次平时测验、小论文、实验和课堂演讲各占50分。

美国 South Mississippi 大学鱼类学课程使用教材为 *Inland Fishes of Mississippi*, 课程目标是认识主要鱼类的分类;能对 Mississippi 附近的淡水鱼类进行鉴定;理解基本的鱼类形态和生理特性;了解主要鱼类进化、分类和动物地理方面的知识;学习有关鱼类保护和渔业应用等。考核方式是平时测验2次各100分,2次实验操作各100分,多样化的论文100分,课堂参与50分(仅研究生),实验参与50分和期末考试200分,共750分。

美国 Texas A&M 大学野生动物和鱼类科学系的鱼类生物学课程使用的是 *Biology of Fishes* 和 *Ecology of Fishes*, 理论课程内容包括水环境多样性与鱼类适应,食物和取食,食物加工和营养,鱼类循环和排泄生理,呼吸和浮力控制,能量预算,活动性和游泳生物能量学,生长和生长模式,渗透压调节和内环境平衡,气体和热交换生理,忍耐力和毒性鉴定,学习和条件反射,行为,疾病、寄生和捕食策略,区域和种间关系,空间、食物竞争、社会等级和领域,互助和社会化、移动,洄游和繁殖行为,繁殖和发育,幼鱼生态。实验内容有食物加工,呼吸和新陈代谢,毒性测量,体温和热交换,环境优先和回避行为,解剖和生长等。

美国 Vermont 大学鱼类学课程内容涉及鱼类系统分类、生物地理、解剖和生理,以及行为和生态,该课程侧重于形态和功能、行为、生活史和生态学。使用教材是 *Biology of Fishes*, 无实验课程。

Rutgers 大学海洋分部的鱼类学课程使用教材是 *The Diversity of Fishes*, 实验教材是 *Fishes: A Field and laboratory Manual on Their Structure, Identification and Natural History*, 理论课程内容包括3个模块:第一部分是鱼类分类和形态功能,包括鱼类的分类,躯体形态和运动,皮肤,取食形态,气鳔,感官,呼吸、渗透压调节和生境,行为和繁殖。第二部分是鱼类生活史、生态和行为,包括鱼类的洄游、繁殖、动物地理、年龄和生长,在课程中安排了实地考察旅行,如常用的拖网和诱捕技术以及鱼类多样性等;实验侧重无颌类、

鲨鱼和新泽西州海洋、河口鱼类的分类。成绩构成是3次平时测验350分，论文75分，实验75分，课堂参与50分。

从上面几所院校开设鱼类学课程的教学内容来看，可以看出有以下几个特点：

一是鱼类分类所占比例较大，特别是当地鱼类的分类、鉴定和多样性；二是强调鱼类的系统演化，在体系上将比较原始的无颌类纳入其中；三是侧重鱼类的保护，特别是该地区特有鱼类的保护；四是侧重鱼类的生理、生态，生活环境与鱼类的适应情况等内容。在教学安排上有以下2个特点：一是将课程预习与复习相结合；二是将理论和实地考察、实验相结合。在成绩构成上多样化，多数都有论文和演讲得分。

3 国际化鱼类学课程体系设置

近年来，由于分子生物学等在鱼类学的广泛应用，早期的课程在学术思想和教学内容上已显滞后。通过对比我们发现，在教学内容上要大量删减鱼类形态学内容，而将其更多地纳入实验课程中，并且在鱼类形态学部分要将形态与其功能联系起来；紧紧围绕鱼类的外形和结构特点是如何适应水生生活的这个关键问题，回答鱼类是如何游泳，如何呼吸，如何取食等问题。并且，要将鱼类的结构与其生理相结合，与日常生活和生产实践相结合。如在讲有关色素细胞，可介绍鱼类体色的产生机制，鱼类养殖中体色的变化（白化和黑化）产生的原因和解决办法；观赏鱼体色与喂养等内容。同时将鱼类研究热点引入，如鱼类内分泌系统部分可介绍目前鱼类在脑—脑垂体—性腺轴主要分泌的激素的种类、结构和功能；鱼类免疫系统可介绍鱼类免疫系统的组织学、细胞学和显微结构，各种鱼类细胞因子如凝集素、白细胞介素、抗菌肽的结构和功能，以及在应用免疫学方面的内容；在鱼类分类部分，可重点介绍新的分类方法，分类系统的检索方法，软骨鱼纲各个目的特征；硬骨鱼纲可重点介绍重要的目、常见种类、主要经济鱼类，同时体现地方特色。鱼类生物学部分可充分体现个性化，可参考美国大学的教学内容，在鱼类与生境、鱼类种间关系、营养、生长发育和繁殖等基础上，增加鱼类能量学、行为学、养殖学、应用和保护生物学有关方面的内容，如鱼类的集群、游泳行为和鱼类亲代的抚育行为；鱼类性腺发育的人工调控，鱼类的工厂化养殖和幼苗培

育；应用方面如鱼类仿生学、鱼类活性物质和废弃物的综合利用、水族馆的历史、现状和未来发展以及生物技术在鱼类养殖中的应用等。

在教学方法上，设置研究性题目，学生可自由选择，在学习基本内容的基础上，学生可以小论文或演讲的形式，深入研究鱼类，并将新知识溶入课堂学习。同时可以配合学生社团科普活动，进行校园鱼类科普展和在中小学生学习保护鲨鱼等系列动物保护讲座，增加学生对鱼类的了解和提高保护意识。

在成绩考察形式上，建立平时讲座+闭卷考试+开卷考试模式，增大开卷考试分数比例，最大限度地体现学生自主学习成绩。

在理论课程学时减少的同时，加强实验等实践课程并将实验与理论讲授有机结合；在实验内容上，可在软骨鱼和硬骨鱼等形态解剖观察和分类基础上，增加学生综合实验能力，如鱼类的取样测量、食性分析、年龄鉴定；繁殖力测定和行为学观察等；同时，建议增加鱼类学实习课程，充分利用实习基地、海洋考察船、观赏鱼市、标本馆和水族馆等，通过参观鱼类养殖企业和鱼类标本馆以及进行鱼类市场种类调查等，加强学生对鱼类应用方面的认识；增加鱼类标本制作环节，如整体浸制、骨骼、肌肉标本、循环系统、呼吸系统及胚胎标本制作，通过标本的制作，即可以了解鱼类的各个系统，也可以加强学生动手能力；同时，将科学和文化、艺术渗透其中，如鱼拓的制作，即可以用其作为分类鉴定，也可以作为一种艺术品，激发学生兴趣；以小论文的形式培养学生实践中进行科学研究的能力。

在教材建设上，建议引进鱼类学经典教材 *The Diversity of Fishes*、*Fishes: An introduction to ichthyology* (5th ed.) 和 *Fishes: A Field and laboratory Manual on Their Structure, Identification and Natural History*，制作与之相关的系列的双语（英语）课件和视频，为“鱼类学”课程国际化做好准备。

参考文献

- [1] MeTel (国道) 外文多媒体教学资源库
- [2] <http://marine.rutgers.edu/rumfs/ClassesIchthyology.htm>
- [3] <http://ichthyology.usm.edu/courses/bsc414/index.php>
- [4] <http://www.uvm.edu/rsenr/wfb232/>
- [5] 唐文乔, 龚小玲, 鲍宝龙, 等. 鱼类学国家精品课程建设的探索与实践 [J]. 中国校外教育, 2009, 12: 99-100.

- [6] 韩英, 范兆廷, 王琨. 鱼类学课程改革的初探 [J]. 东北农业大学学报, 2007, 5 (6): 99 - 101.
- [7] 黄璞祯, 于洪贤. 湿地科学专业“鱼类学”课程教学改革与实践 [J]. 中国农业教育, 2011, 93 - 95.
- [8] 徐国成, 阎斌伦, 滕亚娟. 《鱼类学》课程建设的实践与思考 [J]. 网络科技时代, 2007, 8: 90.

(责编 高新景)